

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2000年 6月21日

出 願 番 号
Application Number:

特願2000-185977

出 願 人
Applicant(s):

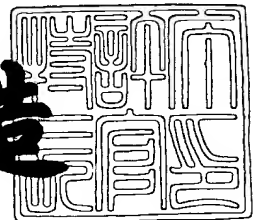
日東電工株式会社

#2
D.G.
9-12-01

2001年 5月31日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3050170

【書類名】 特許願

【整理番号】 00NP386

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02F 1/00

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号日東電工株式会社内

 【氏名】 梅本 清司

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号日東電工株式会社内

 【氏名】 坂田 義昌

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号日東電工株式会社内

 【氏名】 下平 起市

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号日東電工株式会社内

 【氏名】 八木 伸圭

【特許出願人】

 【識別番号】 000003964

 【氏名又は名称】 日東電工株式会社

 【代表者】 山本 英樹

【代理人】

 【識別番号】 100088007

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 藤本 勉

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 052386

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9006504

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 樹脂基板及び液晶表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 透明樹脂板にその板よりも低屈折率の透明層を介して少なくとも導電層を有することを特徴とする樹脂基板。

【請求項 2】 請求項 1 において、低屈折率透明層の厚さと屈折率の積に基づく光路長が 1 0 0 nm 以上である樹脂基板。

【請求項 3】 請求項 1 又は 2 において、低屈折率透明層が無機誘電体からなる樹脂基板。

【請求項 4】 請求項 1 ～ 3 において、導電層が透明である樹脂基板。

【請求項 5】 請求項 1 ～ 4 において、透明樹脂板がガラス転移温度 9 0 ℃ 以上の樹脂からなる樹脂基板。

【請求項 6】 請求項 1 ～ 5 において、低屈折率透明層と導電層の間にカラーフィルタ層を有する樹脂基板。

【請求項 7】 視認側と背面側の基板をそれらに設けた電極の側を対向させて配置した間に液晶を挟持してなる液晶セルを少なくとも具備する液晶表示パネルを有してなり、かつ前記の視認側と背面側の基板の一方又は両方が請求項 1 ～ 6 に記載の樹脂基板からなることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 8】 請求項 7 において、液晶表示パネルが液晶セルの片側又は両側に偏光板を有する液晶表示装置。

【請求項 9】 請求項 7 又は 8 において、液晶表示パネルがその 1 又は 2 以上の側面に照明装置を有し、かつ請求項 1 ～ 6 に記載の樹脂基板からなる視認側又は背面側の基板の外側に、その基板を介して入射する前記照明装置による照明光を反射して他方の基板側に光路変換する手段を有する液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の技術分野】

本発明は、側面からの入射光を後方に効率よく伝送できる樹脂基板、及びそれをセル基板に用いた表示品位に優れる透過型や透過・反射両用型の液晶表示装置

に関する。

【0002】

【発明の背景】

TVやパソコン画面の大型化に伴う高重量化の抑制、携帯パソコンや携帯電話等の小型軽量化などを目的に液晶表示装置の更なる薄型軽量化が求められる中、図5～7に例示の従来のサイドライト型導光板83によるフロントライト8やバックライト8を設けたものではその薄型軽量化が困難となっている。ちなみにサイドライト型導光板では光伝送の必要上1mm以上の板厚となりそれに光拡散板や反射板やプリズムシートなどを配置した場合には通例3mm以上の厚さとなる。なお81は光源、82は光源ホルダである。

【0003】

前記に鑑みて液晶表示パネルの側面に照明装置を配置し、その側面からの照明光をパネル全体で伝送しつつ視認側のセル基板で全反射させてその反射光を粗面型の反射板で散乱させて表示に利用する反射型の液晶表示装置が提案されている（特開平5-158033号公報）。これはサイドライト型導光板の役割を液晶表示パネルに兼用させて導光板を省略しそれによる薄型軽量化の達成を目的とする。なお光の伝送は、液晶表示パネルの全体が担うが中でも液晶セルのセル基板がその中心となるようである。

【0004】

前記公報ではそのセル基板としてガラス板を提案するが、本発明者らは更なる軽量化等を目的に樹脂基板の使用を試みた。しかしながら従来の透明性や耐熱性や耐薬品性、表面平滑性やガスバリア性等のこれまでの要求性能を満足させた樹脂基板では、光の伝送効率に乏しく照明装置から遠離るほど表示が暗くなってパネル面での明暗差が大きい問題点のあることが判明した。

【0005】

【発明の技術的課題】

本発明は、薄型軽量性の利点を活かしつつ側面から入射させた光の後方への伝送効率に優れる樹脂基板を得て、輝度やその均一性に優れて良好な表示品位の透過型や透過・反射両用型の液晶表示装置を開発することを課題とする。

【0006】

【課題の解決手段】

本発明は、透明樹脂板にその板よりも低屈折率の透明層を介して少なくとも導電層を有することを特徴とする樹脂基板、及び視認側と背面側の基板をそれらに設けた電極の側を対向させて配置した間に液晶を挟持してなる液晶セルを少なくとも具備する液晶表示パネルを有してなり、かつ前記の視認側と背面側の基板の一方又は両方が前記樹脂基板からなることを特徴とする液晶表示装置を提供するものである。

【0007】

【発明の効果】

本発明による樹脂基板によれば、側面からの入射光を低屈折率の透明層が全反射により基板内に閉じ込めて対向する側面方向（後方）に効率よく伝送でき、重量増加も低屈折率透明層の付加程度であるので薄型軽量性にも優れている。その結果、前記の樹脂基板をセル基板に用いて液晶セルを形成することにより、その液晶表示パネル側面に配置した照明装置からの入射光を当該基板を介し後方に効率よく伝送でき、その伝送光を適宜な光路変換手段を介し視認方向に光路変換することにより画面全体が明るくて、その明るさの均一性に優れる良好な表示品位が達成される。また照明装置の側面配置で薄さに優れる液晶表示装置を形成することができる。

【0008】

前記において低屈折率の透明層がないと、パネル内の伝送光が液晶層や通例それに隣接して配置されるカラーフィルタ層に入射し、液晶層による複屈折で偏光板に入射した際の吸収成分が増大したり、カラーフィルタ層による光吸収で後方への伝送効率が著しく低下して照明装置から遠離るほど画面が暗くなり輝度の均一性が大きく損なわれて見づらい表示となる。

【0009】

【発明の実施形態】

本発明による樹脂基板は、透明樹脂板にその板よりも低屈折率の透明層を介して少なくとも導電層を有するものである。図1にその樹脂基板1の例を示した。

11が透明樹脂板、12が低屈折率の透明層、13が導電層であり、14は配向膜、15はカラーフィルタ層、16はガスバリア層、17はハードコート層である。

【0010】

透明樹脂板としては1種又は2種以上の適宜な樹脂からなるものを用いることができ、特に限定はない。ちなみにその樹脂の例としてはアセート系樹脂やポリエステル系樹脂、ポリエーテルスルホン系樹脂やポリカーボネート系樹脂、ポリアミド系樹脂やポリイミド系樹脂、ポリオレフィン系樹脂やアクリル系樹脂、ポリエーテル系樹脂やポリ塩化ビニル、スチレン系樹脂やノルボルネン系樹脂、あるいはアクリル系やウレタン系、アクリルウレタン系やエポキシ系、シリコン系等の熱硬化型ないし紫外線硬化型の樹脂などがあげられる。

【0011】

就中、セル基板に用いる透明樹脂板としては照明光や表示光の透過性やセル強度等の点より透明性や機械的強度に優れるものが好ましく、また光伝送方向や厚さ方向の複屈折を可及的に抑制して光損失を低減する点などより光学的等方性に優れるものが好ましい。さらに熱安定性等の耐熱性や耐薬品性、酸素や水分等のガスバリア性や表面平滑性などに優れる透明樹脂板であることが好ましい。前記の耐熱性では低屈折率透明層や導電層やカラーフィルタ層等の形成時における加熱温度の点などよりはエポキシ系樹脂の如くガラス転移温度が90℃以上、就中100℃以上、特に120℃以上の樹脂からなる透明樹脂板であることが特に好ましい。

【0012】

透明樹脂板の厚さについては特に限定はなく、使用目的に応じた強度等に応じて適宜に決定しうる。セル基板とする場合には液晶の封入強度と光伝送効率と薄型軽量性のバランスなどの点より10 μ m～5mm、就中50 μ m～2mm、特に100 μ m～1mmの厚さが一般的である。特に照明装置からの入射光の伝送基板として用いる場合には入射効率や伝送効率等の点より断面積が大きいほど有利であり、従って厚いほど好ましい。

【0013】

一方、前記に対して薄型軽量化の点よりは薄いほど有利である。なお透明樹脂板は、同厚板であってもよいし、厚さが部分的に相違するものであってもよい。前記の伝送基板として用いる場合には、例えば断面楔形などの如く厚さが部分的に相違するものが光路変換手段の傾斜配置によるそれへの伝送光の入射効率の向上などの点より有利なときもある。

【0014】

透明樹脂板の片側又は両側に設ける低屈折率の透明層は、その透明樹脂板よりも屈折率の低い層として設けることで図8に折れ線矢印 $\alpha 0'$ として示した如く、照明装置7等を介した側面からの入射光が透明樹脂板（セル基板）11の内部を伝送される際にその伝送光を樹脂板11と透明層12との屈折率差を介し全反射させて透明樹脂板内に効率よく閉じ込め、それにより前記伝送光を対向の側面側（後方）に効率よく伝送することを目的とする。

【0015】

また前記した低屈折率の透明層は、セル基板として用いた場合に前記の伝送光が液晶層に入射して複屈折や散乱を受け、それにより伝送状態が部分的に変化して伝送光が減少したり不均一化することを防止して表示が暗くなることや、照明装置近傍での表示が後方においてゴースト化して表示品位を低下させることの防止なども目的とする。さらにカラーフィルタ等を配置した場合にそれによる伝送光の急激な吸収を防止して伝送光の減少を回避することも目的とする。上記した特開平5-158033号公報が教示する液晶表示装置の如く照明装置からの入射光が液晶層内を伝送されるものでは、液晶層で伝送光が散乱されて不均一な伝送状態となり、出射光の不均一化やゴーストを生じて表示像が見ずらくなりやすい。

【0016】

低屈折率の透明層は、透明樹脂板よりも屈折率の低い例えば無機系や有機系の低屈折率誘電体の如き適宜な材料を用いて真空蒸着方式やスピコート方式などの適宜な方式で形成することができ、その材料や形成方法について特に限定はない。セル基板として用いる場合には電極形成時の安定性等の点より無機誘電体による低屈折率の透明層が好ましい。

【0017】

上記した全反射する角度範囲の拡大による後方への伝送効率等の点より透明層と透明樹脂板の屈折率差は、大きいほど有利であり、0.05以上、就中0.1以上、特に0.12～0.5であることが好ましい。かかる程度の屈折率差ではセル基板に用いた場合にも外光による反射モードによる表示品位に殆ど影響しない。ちなみに当該屈折率差が0.1の場合、その界面での外光の反射率は0.1%以下でありその反射損による明るさやコントラストの低下は極めて小さいものである。

【0018】

図1に例示の如く低屈折率の透明層12の配置位置は、上記した伝送光の閉じ込め効果やセル基板とした場合の液晶層への浸入防止などの点より透明樹脂板11と導電層13の間とされる。また図例の如く透明樹脂板11と導電層13の間にカラーフィルタ層15を配置する場合には、カラーフィルタ層による伝送光の吸収損を防止する点よりそのカラーフィルタ層よりも樹脂板11側に位置させることが好ましい。従って通例、低屈折率の透明層12は透明樹脂板11に直接設けられる。その場合、透明樹脂板における透明層の付設面は平滑なほど、よって透明層は平滑なほど伝送光の散乱防止に有利で好ましく、またセル基板とした場合には表示光への影響防止の点よりも好ましい。

【0019】

低屈折率の透明層の厚さは、薄すぎると波動のしみだし現象で上記した閉じ込め効果に薄れる場合があることより全反射効果の維持の点より厚いほど有利である。その厚さは全反射効果等の点より適宜に決定しうるが一般には波長380～780nmの可視光に対する、特に短波長側の波長380nmの光に対する全反射効果等の点より、屈折率×層厚で算出される光路長に基づいて1/4波長（約100nm）以上、就中1/2波長（190nm）以上、特に1波長（380nm）以上の厚さであることが好ましく、さらには600nm以上の厚さであることが好ましい。

【0020】

透明樹脂板上に低屈折率透明層を介して設ける導電層は、セル基板とした場合

の電極や光反射層ないしそれ兼用の電極、帯電防止や電磁波シールドなどの樹脂基板の使用目的に応じた適宜なものであってよい。従って導電層は、例えばITO（インジウム・スズ酸化物）等による透明層や金属薄膜等による光反射型などの不透明層として従来に準じた適宜な材料にて形成することができる。

【0021】

本発明による樹脂基板は、従来に準じた各種の目的に用いることができ、特に上記したように側面入射光の後方への伝送効率に優れることより液晶セルにおけるセル基板などの如く光を側面より入射させて後方へ伝送する用途に好ましく用いる。その実用に際しては必要に応じて例えば図1の例の如く、カラーフィルタ層15やガスバリア層16、ハードコート層17などの適宜な機能層の1層又は2層以上を適宜な位置に設けることができる。

【0022】

前記のカラーフィルタ層15は液晶表示等のカラー化などを目的に設けられ通例、上記した如く低屈折率透明層12と導電膜13の間に設けられる。また液晶セル基板とする場合には液晶を配向させるためのラビング処理膜等からなる配向膜14を設けることもできる。配向膜は通常、図例の如く電極とした導電膜13の上に形成される。なおセル基板とする場合、ガスバリア層は図例の如く通例、セルの外側となる位置に設けられ、ハードコート層はセルの外側となる表面に設けられる。

【0023】

本発明による液晶表示装置は、視認側と背面側の基板をそれらに設けた電極の側を対向させて配置した間に液晶を挟持してなる液晶セルを少なくとも具備する液晶表示パネルを有してなり、かつ前記の視認側と背面側の基板の一方又は両方に上記した低屈折率透明層付設の樹脂基板を用いたものである。その例を図2、図3、図4に示した。10が液晶表示パネルで、1が低屈折率透明層付設の樹脂基板からなる視認側基板、2が他方となる背面側のセル基板、3が液晶層である。また21は基板、23は電極、24は配向膜、26はガスバリア層、27はハードコート層である。

【0024】

液晶表示パネル 10 としては、前記した低屈折率透明層付設の樹脂基板をセル基板の少なくとも一方に用いてなる液晶セルを有する点を除いてその種類につき特に限定はなく、適宜なものを用いることができる。ちなみに前記した液晶表示パネルの具体例としては、液晶の配向形態に基づいて T N 型液晶表示パネルや S T N 型液晶表示パネル、垂直配向型表示パネルや H A N 型表示パネル、O C B 型表示パネルの如きツイスト系や非ツイスト系、ゲストホスト系や強誘電性液晶系のもの、光拡散を利用したものなどがあげられ、液晶の駆動方式も例えばアクティブマトリクス方式やパッシブマトリクス方式などの適宜なものであってよい。その液晶の駆動は通例、図 2 の例の如く一对のセル基板 1、2 の内側に設けた電極 13、23 を介して行われる。

【 0 0 2 5 】

なお視認側又は背面側の基板に本発明による樹脂基板を用いない場合、その他の方の基板にはガラスや樹脂などの適宜な材料からなるものを用いる。軽量性の点よりは視認側及び背面側の両基板に樹脂からなるものを用いることが好ましい。また前記の他方の基板は、照明光や表示光等を透過させる必要のある場合には透明な基板であることを要するが、例えばセル内に反射層兼用の電極を設けてなる反射型液晶セルの如く光を透過する必要のない場合には不透明な基板であってもよい。

【 0 0 2 6 】

ちなみに図 2 の例による液晶表示パネルでは、視認側と背面側の両基板 11、21 及びそれらの内側に設けた両電極 13、23 が透明層よりなる透過型の液晶セルからなり、その視認側基板に本発明による樹脂基板 1 を用いてなる液晶セルの背面側に反射層 6 を配置したフロントライト式の透過・反射両用型のものからなる。また図 3 の例による液晶表示パネルでは背面側基板の内側に設けた電極 23' が光反射層兼用の金属薄膜よりなる反射型の液晶セルからなり、フロントライト式の透過・反射両用型のものからなる。

【 0 0 2 7 】

従って前記図 3 の透過・反射両用型液晶表示パネルの場合、図例では背面側基板に透明基板 21 を用いているが光を透過する必要がないので前記した如く不透

明な基板であってもよい。またその基板にガス遮蔽性や耐擦傷性のものを用いた場合には図例におけるガスバリア層26やハードコート層27を省略し得て、より薄型化等をはかりうる。

【0028】

一方、図4の例による液晶表示パネルでは、視認側と背面側の両基板21、11及びそれらの内側に設けた両電極23、13が透明層よりなる透過型の液晶セルからなり、その背面側基板に本発明による樹脂基板1が用いられている。なお図例では液晶セルの背面側に反射層6を配置してバックライト式の透過・反射両用型液晶表示パネルとされているが、その反射層を配置しないことで透過型のものとすることもできる。

【0029】

液晶表示装置の形成に際しては必要に応じ、液晶セルの片側又は両側に偏光板や位相差板、光拡散層や光路変換手段等の適宜な光学層の1層又は2層以上を設けることができ、また液晶表示パネルの1又は2以上の側面に照明装置を設けることもできる。さらに本発明による樹脂基板以外のセル基板にカラーフィルタ層を設けることもできる。その場合、カラーフィルタ層は通常、セル基板における基板と電極の間に設けられる。またカラーフィルタ層は一般に視認側基板に設けられるが、これに限定されない。なお図例において4が偏光板、5が光路変換手段、7が照明装置である。

【0030】

前記した偏光板は直線偏光を利用した表示の達成を目的とし、位相差板は液晶の複屈折性による位相差の補償等による表示品位の向上などを目的とする。また光拡散層は、表示光の拡散による表示範囲の拡大や光路変換手段を介した輝線状発光の平準化による輝度の均一化、液晶表示パネル内の伝送光の拡散による光路変換手段への入射光量の増大などを目的とする。一方、光路変換手段は、液晶表示パネルの側面に配置した照明装置からの入射光ないしそのパネル内の伝送光を光路制御して液晶表示パネルの厚さ方向に光路変換し表示光として利用することを目的とする。

【0031】

偏光板としては、適宜なものを用いることができ特に限定はない。高度な直線偏光の入射による良好なコントラスト比の表示を得る点などよりは、例えばポリビニルアルコール系フィルムや部分ホルマール化ポリビニルアルコール系フィルム、エチレン・酢酸ビニル共重合体系部分ケン化フィルムの如き親水性高分子フィルムにヨウ素や二色性染料等の二色性物質を吸着させて延伸したものからなる吸収型偏光フィルムやその片側又は両側に透明保護層を設けたものなどの如く偏光度の高いものが好ましく用いうる。

【0032】

前記透明保護層の形成には、透明性や機械的強度、熱安定性や水分遮蔽性などに優れるものが好ましく用いられる。ちなみにその例としては上記の透明樹脂板で例示した樹脂などがあげられる。透明保護層は、フィルムとしたものの接着方式や樹脂液等の塗布方式などにより付与することができる。

【0033】

用いる偏光板、特に視認側の偏光板は、外光の表面反射による視認障害の防止を目的にノングレア処理や反射防止処理を施したものであってもよい。ノングレア処理は、サンドブラスト方式やエンボス加工方式等の粗面化方式、シリカ等の透明粒子の配合方式などの種々の方式で表面を微細凹凸構造化することにより施すことができる。反射防止処理は、干渉性の蒸着膜を形成する方式などにて施すことができる。またノングレア処理や反射防止処理は、前記の表面微細凹凸構造や干渉膜を付与したフィルムの接着方式などにて施すことができる。なお偏光板は、図2、4の例の如く液晶セルの両側に設けることもできるし、図3の例の如く液晶セルの片側にのみ設けることもできる。

【0034】

一方、位相差板としても例えば上記の透明樹脂板で例示したものなどの適宜な樹脂からなるフィルムを一軸や二軸等の適宜な方式で延伸処理してなる複屈折性フィルム、ネマチック系やディスコティック系等の適宜な液晶ポリマーの配向フィルムやその配向層を透明基材で支持したものなどの適宜なものを用いることができ、熱収縮性フィルムの加熱収縮力の作用下に厚さ方向の屈折率を制御したものなどであってもよい。補償用の位相差板は通例、視認側又は／及び背面側の偏

光板と液晶セルの間に必要に応じて配置され、その位相差板には波長域などに応じて適宜なものを用いる。また位相差板は、位相差等の光学特性の制御を目的に2層以上を重ねて用いることもできる。

【0035】

また光拡散層についても前記のノングレヤ層に準じた表面微細凹凸構造を有する塗工層や拡散シートなどによる適宜な方式にて設けることができる。光拡散層は、透明粒子配合の粘着層として偏光板や位相差板等の光学層の接着を兼ねる層として形成することもでき、それにより薄型化を図ることもできる。その粘着層の形成には、ゴム系やアクリル系、ビニルアルキルエーテル系やシリコン系、ポリエステル系やポリウレタン系、ポリエーテル系やポリアミド系、スチレン系などの適宜なポリマーをベースポリマーとする粘着剤などを用いる。

【0036】

就中アクリル酸ないしメタクリル酸のアルキルエステルを主体とするポリマーをベースポリマーとするアクリル系粘着剤の如く透明性や耐候性や耐熱性などに優れるものが好ましく用いられる。また粘着層に配合することのある前記の透明粒子としては、例えば平均粒径が $0.5 \sim 20 \mu\text{m}$ のシリカやアルミナ、チタニアやジルコニア、酸化錫や酸化インジウム、酸化カドミウムや酸化アンチモン等からなる導電性のこともある無機系粒子、架橋又は未架橋のポリマー等からなる有機系粒子などの適宜なものを1種又は2種用いることができる。

【0037】

上記したように光路変換手段は、図8の折れ線矢印 $\alpha 0$ 、 $\alpha 1$ で示した如く液晶表示パネル10の側面に配置した照明装置7からの入射光ないしその伝送光を反射して当該パネルの厚さ方向に光路変換させ照明光（表示光）として利用することを目的とする点より、図2～4の例の如く液晶表示パネル10における視認側基板又は背面側基板の一方の外側に配置され、それによりフロントライト又はバックライトが形成される。

【0038】

光路変換手段5は、図例の如く照明装置7からの入射光を反射して所定方向に光路変換しうる適宜な形態のものとして形成することができる。光路変換等を介

して正面方向への指向性に優れる表示光を得る点よりは、照明装置を配置した側面すなわち入射側面と対面する光路変換斜面を具備する光路変換手段、特に断面略三～五角形のプリズム状凸凹からなる光路変換斜面を具備する光路変換手段が好ましい。

【0039】

上記した正面方向への指向性等の点より好ましい前記光路変換斜面は、その液晶表示パネル平面に対する傾斜角が35～48度、就中38～45度、特に40～44度であるものである。また光路変換手段は、薄型化の点より前記の光路変換斜面が繰返し構造として形成されているものが好ましい。さらに光路変換斜面は、突出（凸）形態にても形成しうるが、耐擦傷性の向上による斜面機能の維持の点よりは溝（凹）形態に形成されていることが斜面等が傷付きにくくて有利である。液晶表示パネルの2側面以上に照明装置を配置して2以上の入射側面を有する場合には、例えば断面二等辺三角形による2面の光路変換斜面の如く、その入射側面の数と位置に対応して光路変換斜面を有する光路変換手段としたものが好ましく用いられる。

【0040】

図2～4に例示の透過・反射両用型の液晶表示装置では、図8の折れ線矢印 α 2の如く光路変換手段層5を介して表示光 α 3を見る必要のある場合があり、その場合には表示光の良視認性などの点より図例の如く前記した光路変換斜面の間に緩斜面ないし平坦面を有する構造の光路変換手段が好ましい。従って例えば光路変換斜面と緩斜面からなる断面三角形のプリズム状凹凸が隣接して繰返す構造の光路変換手段からなるときには、その緩斜面のパネル平面に対する傾斜角が10度以下、就中5度以下、特に3度以下であることが好ましい。またその最寄り緩斜面間の傾斜角の差は1度以内、就中0.3度以内等の小さいことが好ましい。

【0041】

前記した光路変換斜面を有する構造の光路変換手段とすることにより、その光路変換斜面を介し側面からの入射光ないしその伝送光を反射させて正面方向の指向性よく光路変換でき明るさを透過と反射の両モードに有利な状態に容易にバラ

ンスさせることができる。しかし特開平5-158033号公報におけるように粗面を介した散乱反射方式の場合、表示に利用できる光は、散乱で全反射条件から外れてパネルより出射する正面方向より大きく傾斜した光であるから表示に有効利用しにくく正面方向での表示が暗くなり、粗面型反射板による散乱を強くすると反射モードでの正面方向の光量を低減させて表示に不利となる。従って斯かる粗面散乱反射方式では透過と反射の両モードでの明るさをバランスさせることが難しい。

【0042】

光路変換手段は、照明装置の波長域に応じそれに透明性を示す適宜な材料にて形成しうる。ちなみに可視光域では上記の透明樹脂板等で例示した樹脂やガラスなどがあげられる。複屈折を示さないかその小さい材料で形成した光路変換手段が好ましい。また界面反射でパネル内部に閉じ込められて出射できない損失光量を抑制し側面入射光ないしその伝送光を光路変換手段の光路変換斜面に効率よく供給する点より、樹脂基板における低屈折率の透明層よりも高屈折率、就中0.05以上、特に0.1以上高い屈折率の光路変換手段であることが好ましい。

【0043】

光路変換手段は、切削法にても形成でき適宜な方法で形成することができる。量産性等の点より好ましい製造方法としては、例えば熱可塑性樹脂を所定の形状を形成しうる金型に加熱下に押付て形状を転写する方法、加熱溶融させた熱可塑性樹脂あるいは熱や溶媒を介して流動化させた樹脂を所定の形状に成形しうる金型に充填する方法、熱や紫外線ないし放射線等で重合処理しうる液状樹脂を所定の形状を形成しうる型に充填ないし流延して重合処理する方法などがあげられる。従って光路変換手段は、セル基板等に直接その所定形態を付与して形成することもできるし、所定の形態を付与した透明シート等として形成することもできる。光路変換手段の厚さは、適宜に決定しうるが一般には薄型化などの点より300 μm 以下、就中5 \sim 200 μm 、特に10 \sim 100 μm とされる。

【0044】

光路変換手段は、図2 \sim 4に例示の如く光路変換手段を形成した面を外側にし配置することがその光路変換斜面を介した反射効率、ひいては側面入射光の有

効利用による輝度向上の点などより好ましい。光路変換手段を前記の如く透明シート等として独立に形成した場合には、その透明シート等を樹脂基板における低屈折率の透明層よりも高い屈折率の接着層、就中その透明シート等と可及的に等しい屈折率の接着層を介して液晶表示パネルに接着することが前記の点などより好ましい。

【0045】

従って前記接着層の屈折率は、上記した光路変換手段に準じうる。その接着層は、適宜な透明接着剤にて形成でき、その接着剤の種類について特に限定はない。接着処理作業の簡便性などの点よりは粘着層による接着方式が好ましい。その粘着層については上記に準じることができ、上記した光拡散型の粘着層とすることもできる。

【0046】

液晶表示パネルの側面に配置する照明装置は、液晶表示装置の照明光として利用する光を液晶表示パネルの側面から入射させることを目的とする。これによりパネルに配置する光路変換手段との組合せにて液晶表示装置の薄型軽量化を図ることができる。ちなみに上記の図2～4に示した液晶表示パネルでは、それらに準じた図5～7に示したサイドライト型導光板83使用の透過・反射両用型の液晶表示パネルとの対比より明らかな如く、光路変換手段5とサイドライト型導光板83との厚さの差がそのまま液晶表示装置の厚さの差として現れる。なお図5～7において25はカラーフィルタ層、8は照明装置で81が光源、82がそのホルダであり、他の符号は図2～4に準じる。

【0047】

照明装置からの入射光の後方への伝送効率の点より照明装置の好ましい配置位置は、図2～4に例示の如く本発明による樹脂基板1からなり、かつ光路変換手段を設けた側のセル基板の側面である。またその場合に照明装置からの入射光の液晶層への入射を防止する点より照明装置の好ましい配置方式は、照明装置を配置するセル基板1の側面を他方のセル基板2が形成する側面よりも突出させる方式である。従って視認側と背面側の基板は、平面寸法が相違していてもよく、同じである必要はない。また上記したように視認側と背面側の基板の厚さは、相違

していてもよく、同じである必要はない。

【0048】

前記により図8に折れ線矢印 $\beta 0$ 、 $\alpha 0'$ で例示した如く樹脂基板1に設けた低屈折率の透明層12を介し、照明装置7を介した側面からの入射光 $\beta 0$ が透明樹脂板11の内部を伝送される際にその伝送光を樹脂板11と透明層12との屈折率差を介し全反射させて透明樹脂板内に効率よく閉じ込め、それにより前記伝送光 $\alpha 0'$ を対向の側面側（後方）に効率よく伝送して照明装置から遠い位置における光路変換手段5の光路変換斜面にも伝送光を均等性よく供給し、その斜面による反射を介し折れ線矢印 $\alpha 1$ 、 $\alpha 2$ 、 $\alpha 3$ として示した如く光路変換して表示画面全体における明るさの均一性を向上させることができる。

【0049】

前記の結果、照明装置からの入射光ないしその伝送光を後方に効率よく伝送しつつその伝送光を光路変換手段を介して液晶表示パネルの視認方向に効率よく光路変換して液晶表示に利用でき、照明装置の側面配置と薄さに優れる光路変換手段とでフロントライト機構やバックライト機構を形成できて薄さと軽量性に優れ、明るくて表示品位に優れる透過型や透過・反射両用型の液晶表示装置を形成することができる。

【0050】

前記において照明装置を配置するセル基板が低屈折率の透明層を有しないものである場合には図9に折れ線矢印 β 、 $\beta 1$ 、 $\beta 2$ 、 $\alpha 0''$ で例示した如く、照明装置7を介した側面からの入射光 $\beta 0$ が基板21の内部を伝送される際にその伝送光がカラーフィルタ層25や液晶層3等に入射し、反射層兼用電極23'を介した反射光 $\beta 2$ も液晶層3やカラーフィルタ層25等を再透過することとなって上記した如く後方に伝送される光 $\alpha 0''$ が大きく低下し、照明装置から遠離るほど明るさが低下して表示画面全体での輝度のバラツキが大きくなる。

【0051】

照明装置としては適宜なものを用いることができ、例えば（冷，熱）陰極管等の線状光源、発光ダイオード等の点光源やそれを線状や面状等に配列したアレイ体、あるいは点光源と線状導光板を組合せて点光源からの入射光を線状導光板を

介し線状光源に変換するようにした照明装置などが好ましく用いうる。照明装置は、液晶表示パネルにおける1又は2以上の側面に配置することができる。照明装置を2以上の側面に配置する場合、その複数の側面は対向する側面の組合せであってもよいし、縦横に交差する側面の組合せであってもよく、それらを併用した3側面以上の組合せであってもよい。

【0052】

照明装置は、その点灯モードでの視認を可能とするものであり、透過・反射両用型の液晶表示装置の場合に外光による反射モードにて視認するときには点灯の必要がないので、その点灯・消灯を切り替えうるものとされる。その切り替え方式には任意な方式を採ることができ、従来方式のいずれも採ることができる。なお照明装置は、発光色を切り替えうる異色発光式のものであってもよく、また異種の照明装置を介して異色発光させうるものとすることもできる。

【0053】

図例の如く照明装置7に対しては、必要に応じ発散光を液晶表示パネルの側面に導くためにそれを包囲する光源ホルダ71などの適宜な補助手段を配置した組合せ体とすることもできる。光源ホルダとしては、例えば高反射率の金属薄膜を付設した樹脂シートや白色シートや金属箔などの如く、少なくとも照明装置側が光を反射する適宜な反射シートを用いうる。光源ホルダは、その端部を液晶表示パネルのセル基板の上下面の端部に接着する方式などにて照明装置の包囲を兼ねる保持手段として利用することもできる。

【0054】

図2、4に例示した如く液晶表示装置には必要に応じ適宜な位置に光反射層6を配置することができる。斯かる光反射層は、図2の例ではフロントライトの反射反転を目的とし、図4の例では光路変換手段よりの漏れ光を反射反転させて再入射させることによる光利用効率の向上や液晶セル側からの光を反射して透過・反射両用型の液晶表示装置の形成を目的とする。光反射層は、従来に準じた白色シートなどの適宜なものにて形成することができる。

【0055】

就中、例えばアルミニウムや銀、金や銅やクロム等の高反射率の金属ないしそ

の合金の粉末をバインダ樹脂中に含有させた塗工層、前記の金属等や誘電体多層膜を真空蒸着方式やスパッタリング方式等の適宜な薄膜形成方式で付設してなる金属薄膜層、前記の塗工層や付設層をフィルム等からなる基材で支持した反射シート、金属箔などからなる高反射率の光反射層が好ましく、透過・反射両用型の液晶表示装置を形成する場合に特に好ましい。ちなみに図2の例では光反射層6bが透明な支持基材6aに付設した金属薄膜からなり、それが光利用効率の向上を目的に光路変換手段4よりも低屈折率の接着層6cを介して光路変換手段に接着されている。

【0056】

設ける光反射層は、光拡散機能を示すものであってもよい。拡散反射面にて反射光を拡散させることにより正面方向への指向性の向上を図ることができ、また粗面化による場合には密着によるニュートンリングの発生を防止して視認性を向上させることができる。従って光反射層は、光路変換手段の外側に単に重ね置いた状態にあってもよいし、接着方式や蒸着方式などで密着配置された状態にあってもよい。光路変換手段の斜面に光反射層を密着配置した場合には、反射効果の向上で漏れ光をほぼ完全に防止でき、視角特性や輝度をより向上させることができる。

【0057】

光拡散型の反射層の形成は、例えばサンドブラストやマット処理等による表面の粗面化方式や、粒子添加方式などの適宜な方式で表面を微細凹凸構造としたフィルム基材等にその微細凹凸構造を反映させた光反射層を設ける方式などにより行うことができる。その表面の微細凹凸構造を反映させた微細凹凸構造の光反射層の形成は、例えば真空蒸着方式やイオンプレーティング方式、スパッタリング方式等の蒸着方式やメッキ方式などの適宜な方式で金属をフィルム基材等の表面に付設する方法などにより行うことができる。

【0058】

上記した液晶表示装置によれば、入射側面よりの入射光の殆どが液晶表示パネル、特にそのセル基板を介し屈折の法則による反射を介して後方に伝送されパネル表面よりの出射（漏れ）が防止されつつ、光路変換手段の光路変換斜面に入射

した光が効率よく視認方向に垂直指向性よく光路変換され、他の伝送光は全反射にて後方にさらに伝送されて後方における光路変換斜面に入射し効率よく視認方向に垂直指向性よく光路変換されてパネル表示面の全面において明るさの均一性に優れる表示を達成することができる。従って照明装置からの光を効率よく利用して明るくて見やすく表示品位に優れる透過型や透過・反射両用型の液晶表示装置を形成することができる。

【0059】

なお本発明において上記した液晶表示装置を形成する光路変換手段や液晶セル、偏光板や位相差板等の光学素子ないし部品は、全体的又は部分的に積層一体化されて固着されていてもよいし、分離容易な状態に配置されていてもよい。界面反射の抑制によるコントラストの低下防止などの点よりは固着状態にあることが好ましい。

【0060】

前記の固着密着処理には、粘着剤等の適宜な透明接着剤を用いることができ、その透明接着層に上記した透明粒子等を含ませて拡散機能を示す接着層などとすることもできる。また前記の光学部材、特に視認側のそれには例えばサリチル酸エステル系化合物やベンゾフェノン系化合物、ベンゾトリアゾール系化合物やシアノアクリレート系化合物、ニッケル錯塩系化合物等の紫外線吸収剤で処理する方式などにより紫外線吸収能をもたせることもできる。

【0061】

【実施例】

参考例 1

予め所定形状に加工した金型にアクリル系の紫外線硬化型樹脂をスポイトにて滴下充填し、その上に厚さ $60\ \mu\text{m}$ のポリカーボネートフィルムを静置しゴムローラで密着させて余分な樹脂と気泡を除去しメタルハライドランプにて紫外線を照射して硬化処理した後、金型から剥離し所定寸法に裁断しそれをポリカーボネートフィルムより剥離して屈折率 1.51 の光路変換手段シートを得、その光路変換手段を有しない面に屈折率 1.51 の粘着層を付設して透明シートを得た。この透明シートは、幅 40 mm、長さ 30 mm であり、稜線が幅方向にわたり 21 度

の角度で傾斜するプリズム状凹部を $210\mu\text{m}$ のピッチで連続して有し、その光路変換斜面の傾斜角が約 42° で急斜面との頂角が 70° 、光路変換斜面の基準平面に対する投影幅が $10\sim 16\mu\text{m}$ で、平坦部の面積が光路変換斜面と急斜面の基準平面に対する投影合計面積の10倍以上のものからなる。

【0062】

参考例2

異なる金型を用いて参考例1に準じ光路変換手段そのものからなる粘着層付の透明シートを得た。この透明シートは、幅 40mm 、長さ 30mm であり、稜線が幅方向にわたり 21° の角度で傾斜するプリズム状凹部を $210\mu\text{m}$ のピッチで連続して有し、その光路変換斜面の傾斜角が約 42° で急斜面との頂角が 70° 、光路変換斜面の基準平面に対する投影幅が $13\sim 17\mu\text{m}$ で、平坦部の面積が光路変換斜面と急斜面の基準平面に対する投影合計面積の10倍以上のものからなる。

【0063】

実施例1

鏡面加工の金型間に脂環式エポキシ樹脂を注入し加熱硬化処理して得た厚さ 0.7mm 、屈折率 1.504 、ガラス転移温度 120°C の透明樹脂板をアルゴン雰囲気中でプラズマ処理した後、その片面にフッ化マグネシウムを電子ビーム加熱にて真空蒸着し厚さ 600nm 、屈折率 1.38 の低屈折率透明層を形成し、その上に赤、青、緑のストライプ状のカラーフィルタ層、及びスパッタリングによるITO透明導電層（電極）を順次形成して樹脂基板を得た。

【0064】

実施例2

フッ化マグネシウムからなる低屈折率透明層の厚さを 300nm としたほかは実施例1に準じて樹脂基板を得た。

【0065】

実施例3

フッ化マグネシウムからなる低屈折率透明層の厚さを 100nm としたほかは実施例1に準じて樹脂基板を得た。

【 0 0 6 6 】

実施例 4

フッ化マグネシウムに代えて酸化ケイ素を用いて屈折率が 1. 4 6 の低屈折率透明層としたほかは実施例 1 に準じて樹脂基板を得た。

【 0 0 6 7 】

参考例 3

フッ化マグネシウムからなる低屈折率透明層を設けないほかは実施例 1 に準じて樹脂基板を得た。

【 0 0 6 8 】

参考例 4

低屈折率透明層とカラーフィルタ層を設けないほかは実施例 1 に準じて樹脂基板を得た。

【 0 0 6 9 】

実施例 5

実施例 1 の樹脂基板からなる視認側基板及び参考例 4 の樹脂基板からなる背面側基板における透明電極上にポリビニルアルコール溶液をスピコートしその乾燥膜をラビング処理し、それらのラビング面をラビング方向が直交するように対向させて球形ガラスビーズよりなるギャップ調節材を配し、周囲をシール材で固定したのち液晶（メルク社製、Z L I - 4 7 9 2）を注入して T N 型液晶セルを形成し、その視認側に反射防止処理とノングレア処理を施した偏光板（日東電工社製、N P F E G W 1 1 4 5 D U）を、背面側に反射型偏光板（日東電工社製、N P F E G 3 2 2 8 G R）を貼着してノーマリーホワイトの反射型液晶表示パネルを得た。そのパネルサイズは幅 4 5 mm、長さ 3 4 mm で、その長さ方向の視認側基板の一側面が背面側基板よりも 2 mm 突出したものである。なお前記の背面側基板における透明電極は、ラビング処理前にエッチングして 2 分割した。

【 0 0 7 0 】

次に前記パネルの視認側基板の突出側面に冷陰極管を配置し、銀蒸着のポリエステルフィルムで包囲してフィルム端部を基板の上下面に両面粘着テープで接着し冷陰極管を保持固定した。またパネルの視認側上面に参考例 1 で得た透明シ-

トをその粘着層を介し接着して光路変換手段を配置し、透過・反射両用型の液晶表示装置を得た。

【 0 0 7 1 】

実施例 6

実施例 1 の樹脂基板に代えて実施例 2 の樹脂基板を視認側基板に用いたほかは実施例 5 に準じて透過・反射両用型の液晶表示装置を得た。

【 0 0 7 2 】

実施例 7

実施例 1 の樹脂基板に代えて実施例 3 の樹脂基板を視認側基板に用いたほかは実施例 5 に準じて透過・反射両用型の液晶表示装置を得た。

【 0 0 7 3 】

実施例 8

実施例 1 の樹脂基板に代えて実施例 4 の樹脂基板を視認側基板に用いたほかは実施例 5 に準じて透過・反射両用型の液晶表示装置を得た。

【 0 0 7 4 】

比較例 1

実施例 1 の樹脂基板に代えて参考例 3 の樹脂基板を視認側基板に用いたほかは実施例 5 に準じて透過・反射両用型の液晶表示装置を得た。

【 0 0 7 5 】

実施例 9

参考例 4 の樹脂基板を視認側基板に用い、かつ実施例 1 の樹脂基板を背面側基板に用いたほかは実施例 5 に準じて T N 型液晶セルを形成し、その両側に偏光板（上記の N P F E G W 1 1 4 5 D U）を貼着してノーマリーホワイトの透過型液晶表示パネルを得た。なおパネルでは背面側基板の一側面を視認側基板よりも 2 mm 突出させ、また視認側基板の透明電極をエッチングで 2 分割した。次に前記パネルの背面基板の突出側面に冷陰極管を配置し、銀蒸着のポリエステルフィルムで包囲してフィルム端部を基板の上下面に両面粘着テープで接着し冷陰極管を保持固定した。またパネルの背面側下面に参考例 2 で得た透明シートをその粘着層を介し接着して光路変換手段を配置し、透過型の液晶表示装置を得た。

【 0 0 7 6 】

比較例 2

実施例 1 の樹脂基板に代えて参考例 3 の樹脂基板を背面側基板に用いたほかは実施例 9 に準じて透過型の液晶表示装置を得た。

【 0 0 7 7 】

評価試験

実施例、比較例で得た液晶表示装置について暗室にて液晶セルに電圧を印加しない状態で冷陰極管を点灯させその点灯モードによる入射側面より 5 mm、中央部、対向端より 5 mm の位置での正面輝度を輝度計（トプコン社製、BM 7）にて視野 1 度の条件で調べた。また実施例 5 ～ 8、比較例 1 で得た透過・反射両用型の液晶表示装置について暗室にて冷陰極管を点灯せず、20 度の方位角で配置したリング状照明装置による外光モードでの中央部での正面輝度も調べた。

【 0 0 7 8 】

前記の結果を次表に示した。

	<u>正面輝度 (cd/m²)</u>			
	<u>点灯モード</u>			<u>外光モード</u>
	<u>入射側面部</u>	<u>中 央 部</u>	<u>対向端部</u>	<u>中央部</u>
実施例 5	6 5	7 0	6 8	1 3 2
実施例 6	6 1	5 4	5 0	1 2 8
実施例 7	5 3	4 4	3 8	1 3 0
実施例 8	5 8	5 0	4 6	1 3 8
比較例 1	4 8	2 5	1 4	1 3 2
実施例 9	3 2 6	3 5 7	3 8 8	—
比較例 2	2 4 8	1 3 4	6 0	—

【 0 0 7 9 】

表より点灯モードにおいて、実施例では明るくてそのバラツキが小さいが、比較例では暗くてそのバラツキも大きいことがわかる。また実施例 5 ～ 8 より低屈折率透明層の厚さが大きくなるほど入射側面部での特性が改善されて明るさの均

一性が高くなり、基板との屈折率差が大きいほど明るさに優れることがわかる。さらに反射モードでは比較例との差が小さいことより低屈折率透明層の付加による反射モードへの影響が小さいこともわかる。

【0080】

一方、液晶セルに電圧を印可して画面の半分を表示状態として観察したが実施例5～9では点灯モード及び実施例5～8では反射モードにおいてもいずれの場合も特に問題なく良好な表示であった。しかし比較例の点灯モードでは暗くてそのバラツキが大きく非常に見ずらい表示であった。以上より本発明にては低屈折率の透明層を付加した樹脂基板の使用でカラーフィルタによる吸収等も防止して均一な輝度分布の透過型や透過・反射両用型の液晶表示装置を形成でき、光路変換手段及び照明装置の側面配置との組合せ方式にて導光板の使用による嵩高化、高重量化を回避しつつ薄型軽量化を達成して表示品位の良好な液晶表示装置を形成できることがわかる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

樹脂基板例の断面図

【図2】

液晶表示装置例の断面図

【図3】

他の液晶表示装置例の断面図

【図4】

さらに他の液晶表示装置例の断面図

【図5】

従来例の断面図

【図6】

他の従来例の断面図

【図7】

さらに他の従来例の断面図

【図8】

実施例による光路の説明図

【図 9】

従来例による光路の説明図

【符号の説明】

1 0 : 液晶表示パネル

1、2 : 樹脂基板

1 1、2 1 : 透明樹脂板

1 2 : 低屈折率の透明層

1 3、2 3 : 導電膜（透明電極）

2 3' : 反射層兼用電極

1 4、2 4 : 配向膜

1 5 : カラーフィルタ層

1 6、2 6 : ガスバリア層

1 7、2 7 : ハードコート層

3 : 液晶層

4 : 偏光板

5 : 光路変換手段

6 : 光反射層

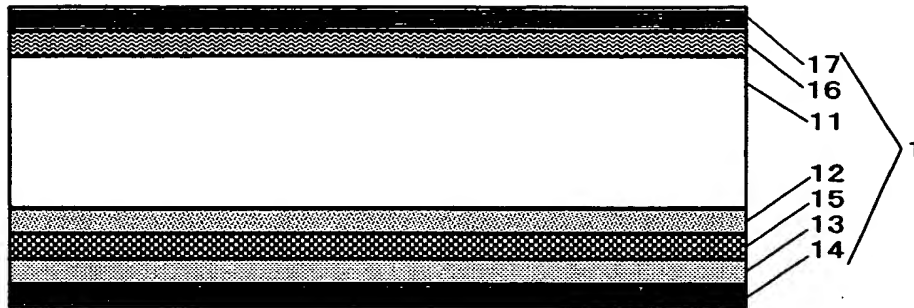
7 : 照明装置

特許出願人 日東電工株式会社

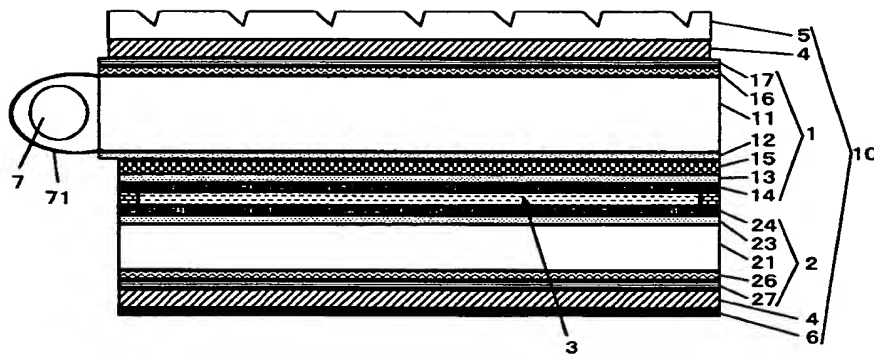
代理人 藤 本 勉

【書類名】 図面

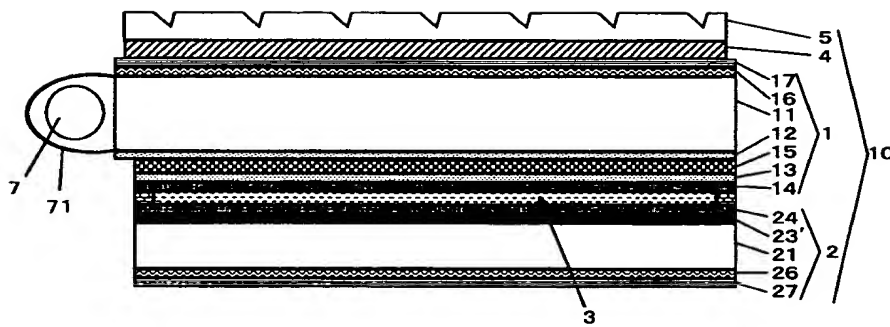
【図 1】



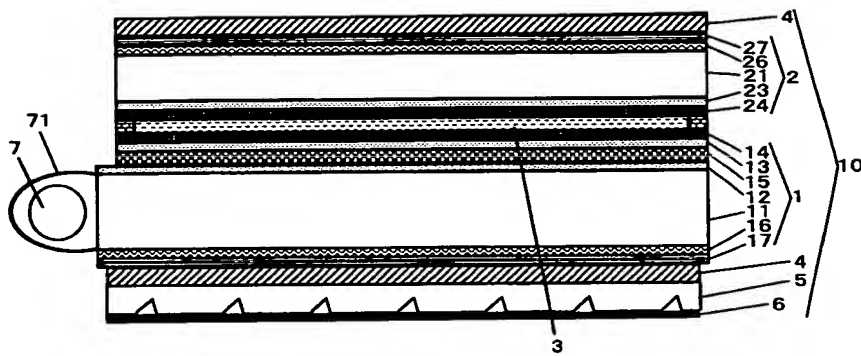
【図 2】



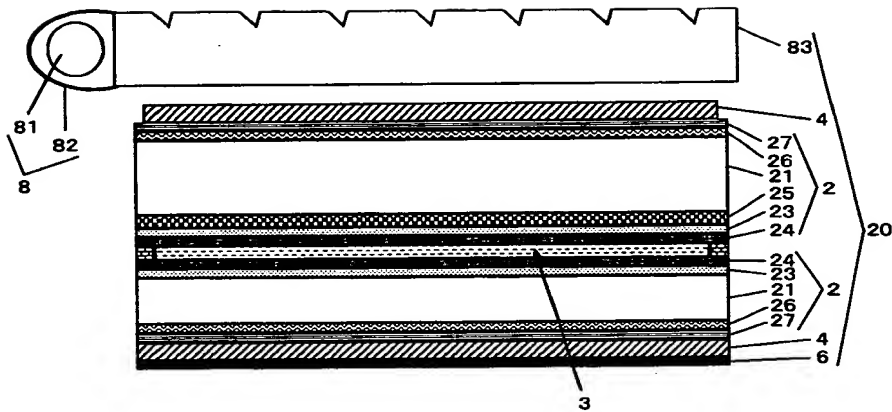
【図 3】



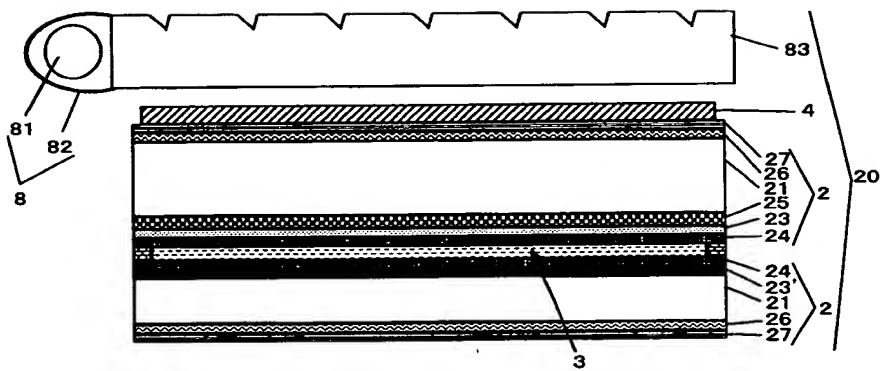
【図 4】



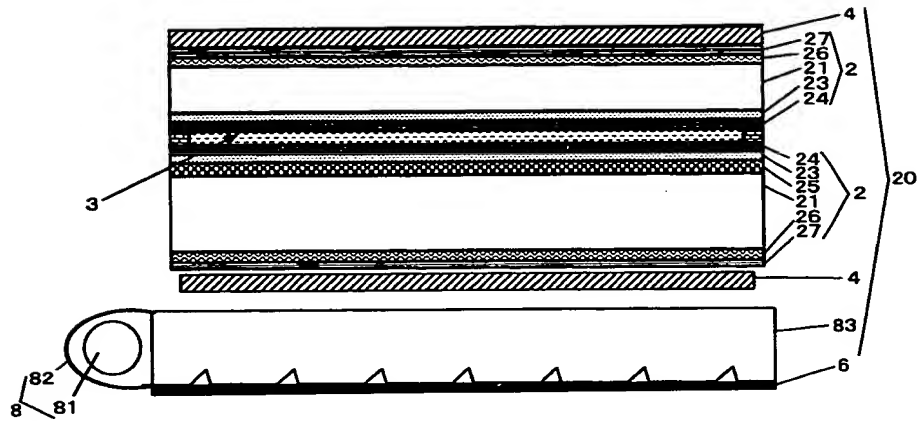
【図 5】



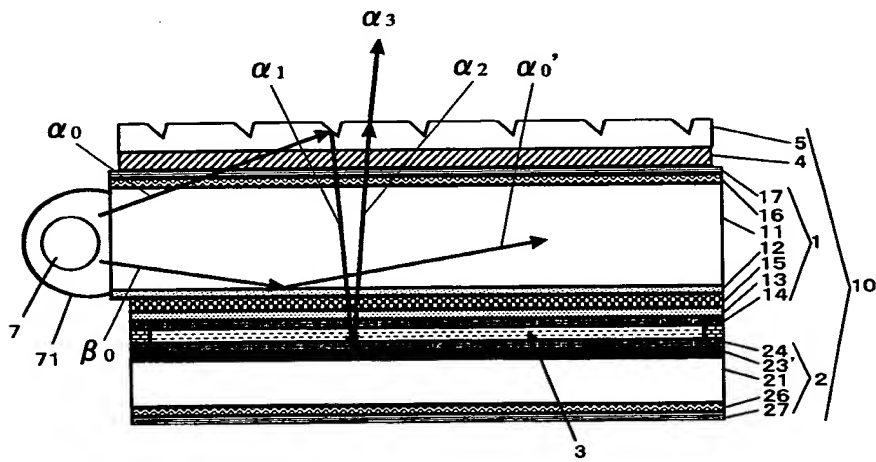
【図 6】



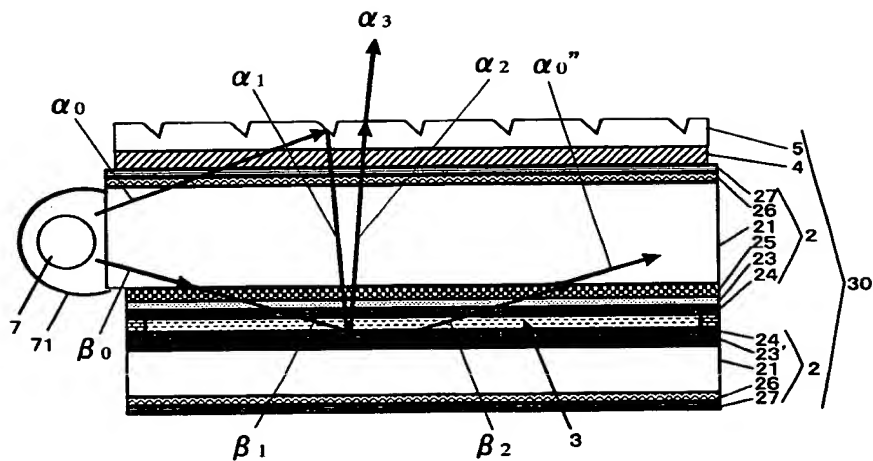
【図7】



【図8】



【図9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 薄型軽量性の利点を活かしつつ側面入射光の後方への伝送効率に優れる樹脂基板を得て、輝度やその均一性に優れ良好な表示品位の透過型や透過・反射両用型の液晶表示装置の開発。

【解決手段】 透明樹脂板（１１）にその板よりも低屈折率の透明層（１２）を介して少なくとも導電層（１３）を有する樹脂基板及び視認側と背面側の基板をそれらに設けた電極の側を対向させて配置した間に液晶を挟持してなる液晶セルを少なくとも具備する液晶表示パネルを有してなり、かつ前記の視認側と背面側の基板の一方又は両方が前記樹脂基板からなる液晶表示装置。

【効果】 側面入射光を低屈折率の透明層が全反射により基板内に閉じ込めて後方に効率よく伝送でき、液晶表示パネル側面に照明装置を配置し光路変換手段を介して薄型軽量で表示品位に優れる液晶表示装置を形成できる。

【選択図】 図 1

特2000-185977

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2000-185977
受付番号	50000774489
書類名	特許願
担当官	第二担当上席 0091
作成日	平成12年 6月22日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成12年 6月21日
-------	-------------

次頁無

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003964]

1. 変更年月日	1990年 8月31日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号
氏 名	日東電工株式会社